

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-104099

(43)Date of publication of application : 24.04.1998

(51)Int.Cl.

G01L 9/00  
H03H 9/25

(21)Application number : 09-248990

(71)Applicant : SIEMENS AG

(22)Date of filing : 12.09.1997

(72)Inventor : SCHOLL GERD  
SCHOLL GERD

(30)Priority

Priority number : 96 19637392 Priority date : 13.09.1996 Priority country : DE

## (54) PRESSURE SENSOR UNDER APPLICATION OF ELEMENT OPERABLE WITH SURFACE ACOUSTIC WAVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize radio remote control with a passive circuit including no active electronic circuit by extending a reflective surface acoustic wave (SAW) delay line over the extension and compression region of a pressure pickup diaphragm.

SOLUTION: The pressure sensor comprises a piezoelectric substrate 2 where a reflective SAW delay line also serves as a pressure pickup diaphragm, an I/O interdigital converter 3, and at least three reflectors 4, 5, 6. The reflector 4, 5 are arranged, respectively, in the expansion region and the compression region of the pressure pickup diaphragm 2 and the reflector 6 subdivides the propagation section of the reflective SAW delay line into the expansion region and the compression region. The reflector 6 is advantageously arranged in the intermediate region between the expansion region and the compression region of the pressure pickup diaphragm 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-104099

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G 0 1 L 9/00		G 0 1 L 9/00 A
H 0 3 H 9/25		H 0 3 H 9/25 A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-248990

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月12日

(31) 優先権主張番号 1 9 6 3 7 3 9 2. 1

(32) 優先日 1996年9月13日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 390039413

シーメンス アクチエンゲゼルシャフト

SIEMENS AKTIENGESEL

LSCHAFT

ドイツ連邦共和国 ベルリン 及び ミュンヘン (番地なし)

(72) 発明者 ホルガー シェル

ドイツ連邦共和国 ミュンヘン アルフレート・ノイマン・アンガー 14

(72) 発明者 ゲルト ショル

ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ノイシュテッター シュトラッセ 3

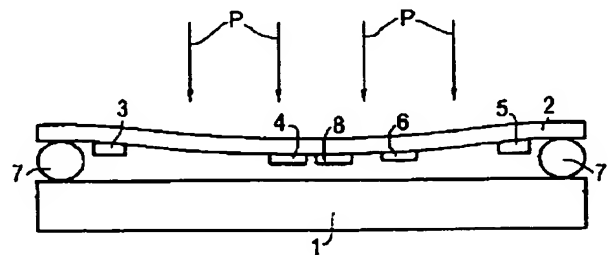
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 表面音響波で動作する素子適用下の圧力センサ

(57) 【要約】

【課題】 能動的電子回路なしでの受動的な回路構成で形成された無線遠隔制御可能な圧力センサを提供すること。

【解決手段】 圧力ピックアップダイヤフラム上に、少なくとも3つの反射器を備えた反射性の表面音響波遅延線路が、圧力ピックアップダイヤフラムの伸張及び圧縮領域を越えて延在するように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧力応働素子として表面音響波で動作する素子（SAW素子）適用下の圧力センサであって、前記表面音響波素子（SAW素子）は様々な歪みの箇所に位置するように、圧力ピックアップダイヤフラム上に配設されている形式のものにおいて、

圧力ピックアップダイヤフラム（2）上に、少なくとも3つの反射器（4, 5, 6）を備えた反射性の表面音響波遅延線路（2-6, 8）が、圧力ピックアップダイヤフラム（2）の伸張及び圧縮領域を越えて延在するように構成されていることを特徴とする、圧力センサ。

【請求項2】 前記圧力ピックアップダイヤフラム

（2）として圧電基板が表面音響波遅延線路（2-6, 8）に使用されている、請求項1記載の圧力センサ。

【請求項3】 前記表面音響波遅延線路は3つの反射器（4, 5, 6）を有しており、前記3つの反射器のうちの第1の反射器（4）は、圧力ピックアップダイヤフラム（2）の伸張領域に配設され、第2の反射器（5）は、圧力ピックアップダイヤフラム（2）の圧縮領域に配設され、第3の反射器（6）は、前記第1と第2の反射器（4, 5）の間に配設されている、請求項1又は2記載の圧力センサ。

【請求項4】 前記第3の反射器（6）は、圧力ピックアップダイヤフラム（2）の伸張領域と圧縮領域の間の中性の移行領域に配設されている、請求項3記載の圧力センサ。

【請求項5】 前記反射器（例えば4, 8）において反射する表面音響波の間で最大圧力のもとに最大で360°の位相シフトが生じる位の前記第1及び第2及び第3の反射器（4, 5, 6）の近傍に、第4の反射器（8）が配設されている、請求項1〜4いずれか1項記載の圧力センサ。

【請求項6】 前記第4の反射器（8）は、前記第1及び第2及び第3の反射器（4, 5, 6）のうちの2つの反射器（4, 6）の間のほぼ中央に配設されている、請求項1〜4いずれか1項記載の圧力センサ。

【請求項7】 反射性遅延線路（2-6, 8）の反射器（4, 5, 6, 8）は圧力ピックアップダイヤフラム（2）上のただ1つの音響トラックに配設されている、請求項1〜6いずれか1項記載の圧力センサ。

【請求項8】 前記反射性遅延線路の反射器（4, 5, 6）は偏向器（9）を介して結合される少なくとも2つの音響トラック内に配設される、請求項1〜6いずれか1項記載の圧力センサ。

【請求項9】 無線を介して遠隔問合せ可能なセンサとしての構成を有し、前記反射性遅延線路（2-6, 8）の入出力インターデジタル変換器（3）が問合せ信号の受信と応答信号発信用のアンテナに結合されている、請求項1〜8いずれか1項記載の圧力センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧力応働素子として表面音響波で動作する素子（SAW素子）適用下の圧力センサであって、前記表面音響波素子（SAW素子）は様々な歪みの箇所に位置するように、圧力ピックアップダイヤフラム上に配設されている、表面音響波で動作する素子適用下の圧力センサに関する。

【0002】

【従来の技術】冒頭に述べたような圧力センサは、例えば公知文献“IEEE International Frequency Control Symposium 1994”395頁〜400頁から公知である。この種の表面音響波ないし表面弾性波（以下では単にSAWとも称す）圧力センサは、圧力をピックアップするダイヤフラムとして構成された圧電基板上に2つのSAW共振器が設けられている。この2つの共振器のうちの一方は圧力ピックアップダイヤフラムの中央にそしてもう一方は圧力ピックアップダイヤフラムの中央外に配設されている。これらの2つの共振器は2つの発振器からなるフィードバックループに接続されて周波数調整素子として使用される。圧力作用のもとでダイヤフラムに発生する変形は、共振器の中心周波数に変化をもたらす。共振器の共振空間は変形の逆の極性の箇所にあって、その周波数シフトも異なる極性を有する。差分周波数は共振器一周波数変位の和である。測定された圧力は、この差分周波数の関数であり、さらに温度の関数でもある。従って温度変化の補償のためにはSAW共振器の他にもさらに熱抵抗素子が設けられなければならない。

【0003】この種の圧力センサは発振器を構成するためにSAW共振器の電子的な能動回路を必要とする。さらにこの種の圧力センサはそれ自体に全く問題がないわけではなく、そのためその適用範囲にも制限がある。例えばこの種の圧力センサを有線でのアクセスが困難か全くできない箇所において適用することは困難である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、能動的電子回路なしでの受動的な回路構成で形成された無線遠隔制御可能な圧力センサを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題は本発明により、圧力ピックアップダイヤフラム上に、少なくとも3つの反射器を備えた反射性の表面音響波遅延線路が、圧力ピックアップダイヤフラムの伸張及び圧縮領域を越えて延在するように構成されて解決される。

【0006】本発明の別の有利な実施例は従属請求項に記載される。

【0007】

【発明の実施の形態】次に本発明を図面に基づき詳細に説明する。

【0008】図1によれば例えば石英からなる支持プレート1上に、例えばシールガラス又はプラスチックによ

って形成される枠7を介して反射性のSAW遅延線路2～6が配設されている。これらのうちの1つである圧電基板2は、同時に圧力ピックアップダイヤフラム2として用いられる。この圧力ピックアップダイヤフラム2に作用する圧力は矢印Pで概略的に表されている。

【0009】ここではまず反射性SAW遅延線路が基本的に入/出力インターデジタル変換器と少なくとも1つの反射器からなっていることを述べておく。この入/出力インターデジタル変換器は、電気信号を表面音響波に変換する。これは反射器に伝播され、そこから入/出力インターデジタル変換器へフィードバック反射する。このフィードバック反射された表面音響波は入/出力インターデジタル変換器によって電磁信号に変換される。入/出力インターデジタル変換器と反射器の間の表面音響波の伝播時間は反射性SAW遅延線路の遅延時間に相当する。

【0010】本発明による図1に示された圧力センサでは、反射性SAW遅延線路が同時に圧力ピックアップダイヤフラムとして作用する圧電基板2、入/出力インターデジタル変換器3、並びに少なくとも3つの反射器4、5、6から形成されている。さらに本発明によれば、反射器のうちの1つ、図1では反射器4が圧力ピックアップダイヤフラム2の伸張領域に、そしてさらに別の反射器、図1では反射器5が圧力ピックアップダイヤフラム2の圧縮領域に配設されている。さらなる反射器6は、反射性SAW遅延線路の伝播区間を、伸張区分と圧縮区分に細分化している。この反射器6は、有利には圧力ピックアップダイヤフラム2の伸張領域と圧縮領域の間の中性の遷移領域内に配設される。圧力の評価の際には伸張区分/圧縮区分の伝播時間ないし移送が重み付けされ減算される。その際に同時に温度作用が除去され、さらに直線性誤差が低減される。圧力に基づく位相差は絶対値に加算される。そのため圧力に対する感度が向上する。

【0011】本発明によって構成されたSAW圧力センサは、付加的な能動的電子回路を持たない受動装置として簡単な構成で無線を介して遠隔制御可能である。この場合は図には示されていない方式でアンテナを介して問い合わせ信号が入/出力インターデジタル変換器3へ給電され、遅延された信号が入/出力インターデジタル変換器3からアンテナを介して送信される。反射性SAW遅延線路は基本的に広帯域であるので、無線を介した信号伝送も大きく阻まれた周辺環境で可能である。

【0012】反射器4は、最初にマーキングされるので、センサの応答はここでは図示していない問い合わせ機器までの間隔に依存しない。

【0013】場合によって生じるセンサ信号の位相のあいまいさを回避するために、本発明のさらに別の有利な実施例では、付加的な反射器が設けられる。この付加的反射器は、既に前述した反射器のうちの1つの近傍に配設される、これによって該反射器とこれに隣接する反射器との間で圧力センサに作用する検出すべき最大圧力のもとで最大360°の位相差が生じる。これは、圧力ピックアップダイヤフラムの伸張領域と圧縮領域に配設されている反射器からの信号成分の一義的位相評価を可能にする。

【0014】図1に示されている実施例では、反射器8が前述したような形式で反射器4に隣接して設けられる。

【0015】前述の配置構成からの変化実施例においては反射器が、反射器4と6の間のほぼ中央に配設される。これにより位相の曖昧さが除去可能である。

【0016】図1による実施例では反射性SAW遅延線路の構成要素、すなわち入/出力インターデジタル変換器3並びに反射器4、5、6、8が唯一の音響ルートにて配設されていることを前提とする。圧力ピックアップの縮小化を達成するために、本発明のさらに別の実施例では、反射性SAW遅延線路の構成要素が相互に異なる例えば音響的に直列接続された音響ルートに設けられる。このような実施例は図2に示されている。ここでは図1と同じ素子には同じ参照番号が付されている。図2による概略図から明らかなことは、反射器4、5、6が2つの音響ルートに配設されていることである。この2つの音響ルートは公知の偏向器9を介して音響的に相互に結合されている。音響波成分の経路は図2に概略的に矢印を備えたライン10で示されている。この種の配置構成では、圧力ピックアップダイヤフラムの面の可及的な低減にもかかわらず、伝播時間とそれに伴うセンサ作用が同じように維持され続ける。

【図面の簡単な説明】

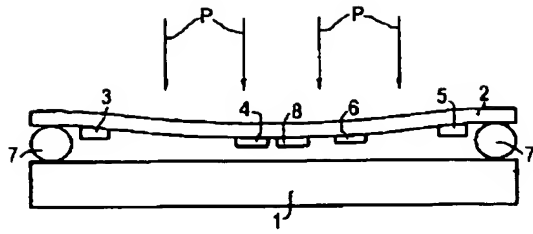
【図1】本発明による圧力センサの実施例の概略図である。

【図2】図1による圧力センサに適用可能なSAW遅延線路の構成例を示した図である。

【符号の説明】

- |       |                 |
|-------|-----------------|
| 1     | 支持プレート          |
| 2     | 圧電基板            |
| 3     | 入/出力インターデジタル変換器 |
| 4、5、6 | 反射器             |
| 7     | フレーム            |
| 8     | 反射器             |
| 9     | 偏向器             |

【図1】



【図2】

